



*TD Programmation analyse numérique*

*SMP S4*

*Série N° 1*

**Exercice 1 :** **WWW.EASYCOURS.COM**

Ecrire un programme C qui permet de résoudre l'équation du second degré :

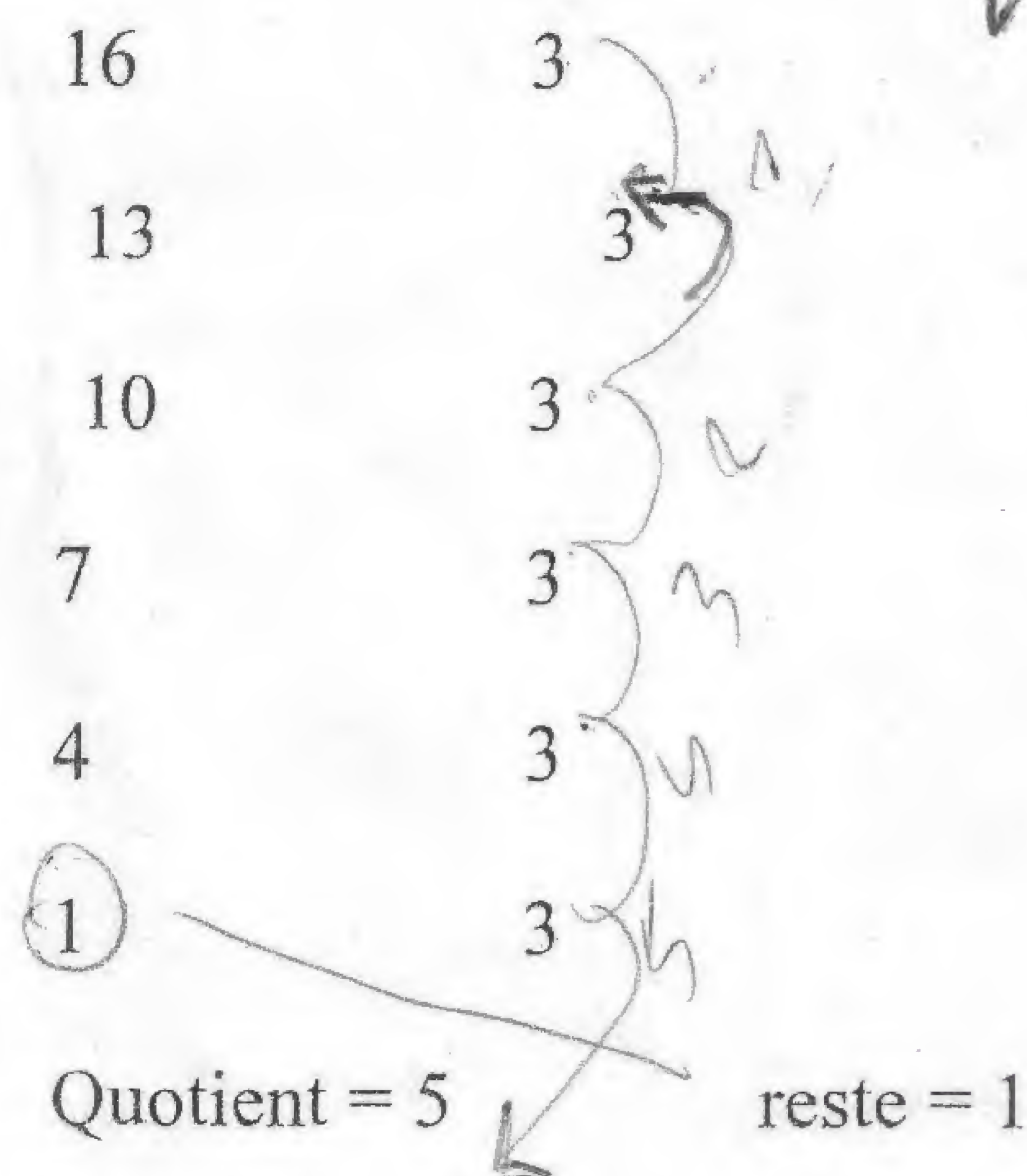
- En utilisant un seul test if
- En utilisant des if imbriqués



**Exercice 2 :**

Ecrire un programme C qui lit deux entiers positifs au clavier (le 1<sup>er</sup> étant plus grand que le 2<sup>nd</sup>), calcule leur division, en effectuant des soustractions successives, jusqu'à ce que le 1<sup>er</sup> entier soit plus petit que le 2<sup>nd</sup>, et affiche le quotient ainsi que le reste de cette division.

Exemple : 16/3



**Exercice 3 :**

Ecrire un programme C qui lit deux entiers positifs et calcule leur PGCD.





Exercice 4 :



*Tri selection*

Ecrire un programme qui permet de classer les éléments d'un tableau par ordre croissant

Exercice 5 :



Ecrire un programme qui lit deux matrices carrées d'ordre 4 et affiche leur somme ainsi que leur produit.

**WWW.EASYCOURS.COM**



**Exercice1 : WWW.EASYCOURS.COM**

Soit la fonction définie sur  $\mathbb{R}_+^*$  par :

$$f(x) = \frac{3x^3 + 4x^2 + 10}{3x^2 + 8x}$$

- 1- montrer que la valeur de  $x_m$  qui correspond à un minimum de  $f$  est donnée par l'équation suivante :  $x^3 + 4x^2 - 10 = 0$
- 2- Résoudre cette équation (à l'aide d'une calculatrice, par la méthode de Newton, en remplissant le tableau suivant:

k	$x_0$	$f(x_0)$	$f'(x_0)$	$h = -f(x_0)/f'(x_0)$	$x_1 = x_0 + h$
---	-------	----------	-----------	-----------------------	-----------------

- 3- Ecrire le programme de résolution en langage C.

**Exercice2 :**

- 1- Montrer que l'équation  $\tan(x) - x = 0$  admet une solution unique dans l'intervalle  $\left] \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right[$  et vérifier que  $\alpha \in ]4.4, 4.5[$ .
- 2- Quel est le nombre d'itérations nécessaires pour approcher  $\alpha$  à  $10^{-3}$ , par la méthode de Dichotomie.
- 3- Déterminer  $\alpha$  à  $10^{-3}$  près.
- 4- Ecrire le programme de résolution en langage C de la méthode de dichotomie.
- 5- En utilisant la méthode de la sécante déterminer  $\alpha$  à  $10^{-4}$  près.
- 6- Ecrire le programme de résolution en langage C de la méthode de la sécante.

**Exercice3 :**

Etant donné un nombre positif, et considérant la suite suivante

$$x_k = x_{k-1} + \frac{N - x_{k-1}^2}{2}$$

- 1- Montrer que si la série  $x_k$  converge, alors elle converge vers  $\pm \sqrt{N}$
- 2- On prend  $N=2$ , et on prend  $x_0=1$ , déterminer  $x_4$  et la comparer à la valeur donnée par la calculatrice.
- 3- On prend  $x_0=1$ , déterminer  $\sqrt{2}$  en utilisant la méthode de newton à  $10^{-4}$  près.



Exercice4 :

On considère la matrice A et le vecteur b suivants :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ -4 & -1 & -4 & -3 \\ 0 & -1 & -3 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 10 \\ -13 \\ -12 \\ 9 \end{pmatrix}$$

- 1- Trouver les matrices intermédiaires de la factorisation de Gauss et calculer la matrice triangulaire.
- 2- Résoudre l'équation  $Ax=b$  par la méthode de Gauss.

Exercice5:

Soit le système suivant :

$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z + t = 15 \\ -4x - 6y + 3z + 2t = 3 \\ -x + y + z + t = 5 \\ -2x - y + z - t = 1 \end{cases}$$

*X cas*

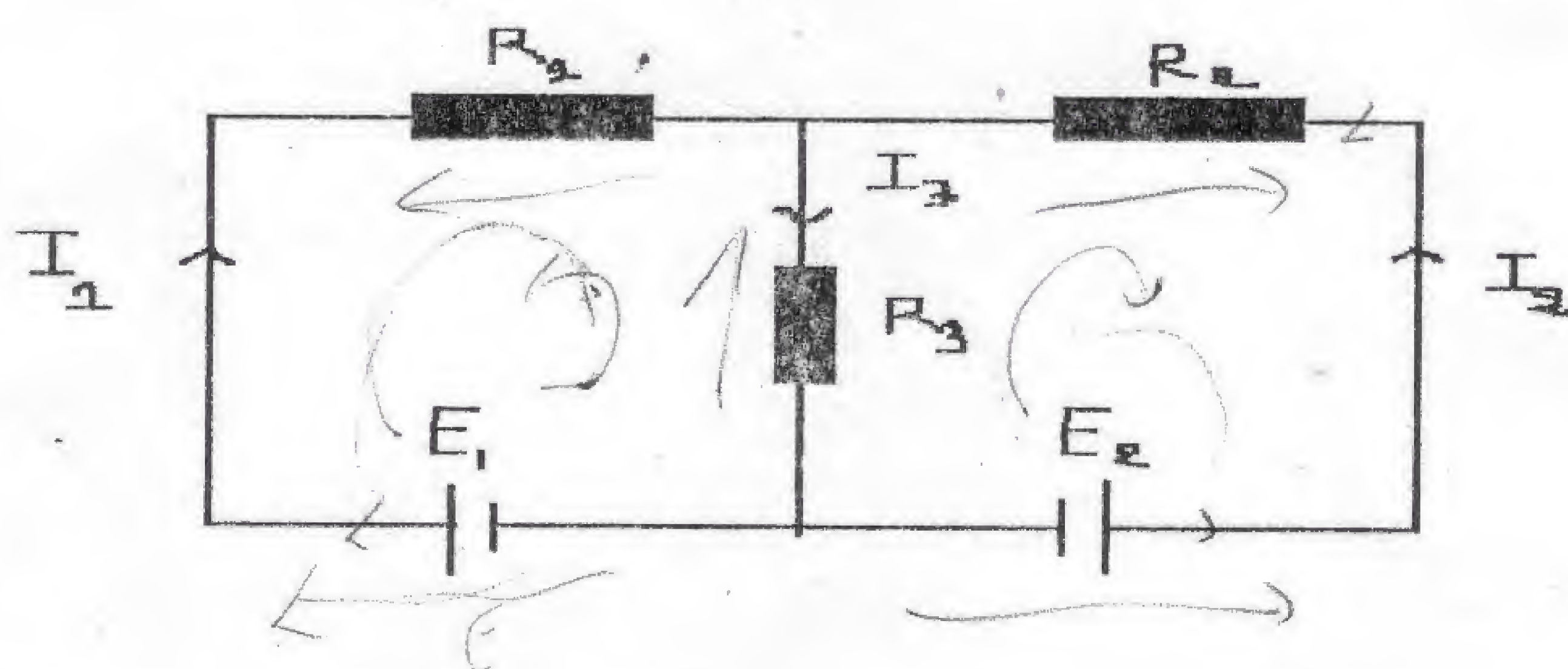
$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 & 1 & 15 \\ -4 & -6 & 3 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 1 & 1 & 5 \\ -2 & -1 & 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

*solution*

- ✓ 1- Ecrire le système sous forme matricielle  $Ax=b$
- ✓ 2- Résoudre l'équation  $Ax=b$  par la méthode de Gauss.

Exercice 6

Considérons le circuit suivant:



Où  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  sont parcourues respectivement par  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$

- ✓ a) En utilisant les lois de Kirchhoff, établir le système d'équations qui lient les différentes intensités de courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ .
- ✓ b) Donner la forme matricielle de ce système.
- ✓ c) Trouver toutes matrices intermédiaires par la méthode de Gauss
- ✓ d) Donner les solutions pour  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ . On prend

$$R_1 = 3\Omega \quad R_2 = 3\Omega \quad R_3 = 8\Omega \quad E_1 = 6,3V \quad E_2 = 10V$$



✓ Exercice 1 :

On donne les valeurs  $e^0=1$ ,  $e^{0.1}=1.1052$  et  $e^{0.3}=1.3499$ . En utilisant les polynômes d'interpolation de Lagrange, calculer la valeur approchée de  $e^{0.2}$ .

✓ Exercice 2 :

En utilisant les points  $x_0=2$ ,  $x_1=2.5$  et  $x_2=4$ , trouver le polynôme qui interpole  $f(x)=1/x$ .

✓ Exercice 3 :

Etant donnée une fonction inversible  $y=f(x)$  inversible sur une intervalle  $[a,b]$ .

- ✓ a- Utiliser la méthode d'interpolation pour évaluer la racine de la fonction  $f(x)=e^x-2$ , dans l'intervalle  $[0,1]$ , en prenant trois points d'interpolation.
- ✓ b- Comparer le résultat obtenu avec le résultat obtenu par la méthode de Newton à 4 itérations.

Exercice 4 :

On considère la fonction  $f(x)$  définie par :

$$f(x) = \frac{4x^2 + 2}{x^3 + x}$$

- ✓ a- Montrer que  $f(x)$  peut s'écrire sous la forme :

$$f(x) = \frac{a}{x} + \frac{bx+c}{x^2+1}$$

- ✓ b- Calculer

$$A = \int_1^2 f(x) dx$$

- ✓ c- Calculer cette intégrale en utilisant la méthode des trapèzes et de Simpson (en prenant  $h=0,1$ )



### Exercice 5

Le tableau suivant donne la vitesse d'un objet en fonction du temps:

t(s)	0	10	15	20	22.5	30
v(m/s)	0	227,04	362,78	517,35	602,97	901,67

- ✓ a- Trouver la vitesse à  $t = 25$  secondes en utilisant la méthode de Lagrange pour l'interpolation polynomiale d'ordre 2.
- ✓ b- En utilisant la méthode des trapèzes, écrire un programme qui calcule la distance parcourue par l'objet.

**WWW.EASYCOURS.COM**

6